

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Mai 2002 (30.05.2002)

PCT

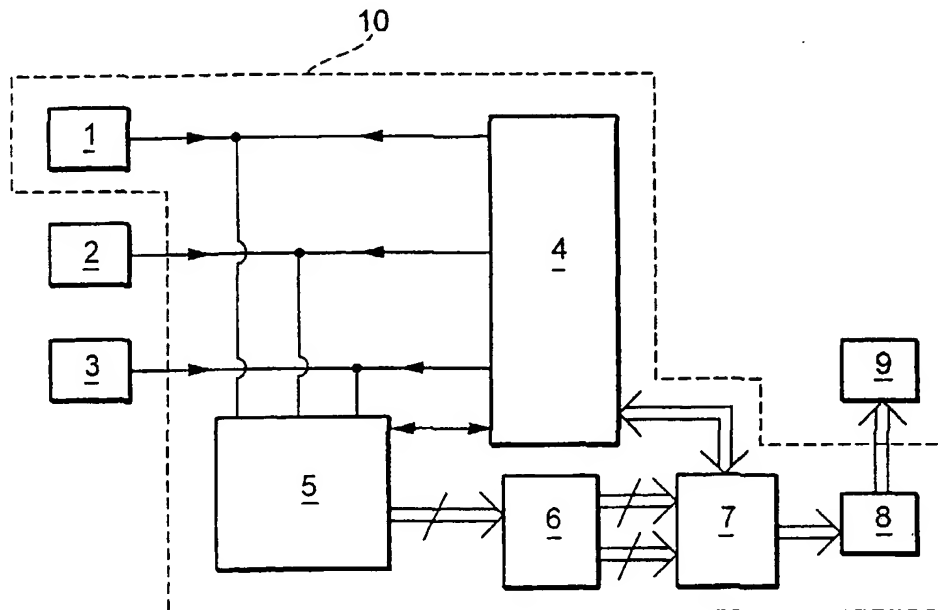
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/42123 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/01** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUMACHER, Hartmut [DE/DE]; Pfarrer-Aldinger-Strasse 4, 71691 Freiberg (DE). TAUFER, Peter [DE/DE]; Talstrasse 45, 71272 Renningen (DE). GROTENDIEK, Torsten [DE/DE]; In den Fressaeckern 27, 74321 Bietingheim-Bissingen (DE). TSCHENTSCHER, Harald [DE/DE]; Lindenstrasse 17, 71723 Grossbottwar (DE). WEBER, Werner [DE/DE]; Goethestrasse 92, 71665 Vaihingen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03992
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Oktober 2001 (19.10.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 57 916.7 21. November 2000 (21.11.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR A RESTRAINT SYSTEM IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: STEUERGERÄT FÜR EIN RÜCKHALTESYSTEM IN EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a control device (10) for a restraint system in a motor vehicle, comprising a safety switch (5) and also a watchdog which acts as a safety switch in the control device. Said safety switch monitors sensor signals which are transmitted to the processor (4) of the control device according to plausibility. If the safety switch detects a problem, the corresponding restraint system (9) is set free for a predetermined time via a time unit (6). Additional information from the sensor signals is used by the safety switch to determine how the sensor signals are to be processed. The safety switch is formed in such a way that it releases the restraining means which are correspondingly associated with the senses (1, 2, 3). When said control device is actuated, the processor tests the safety switch by producing a test signal via the sensors.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/42123 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Steuergerät (10) für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen, wobei ein Sicherheitsschalter (5), der auch einen Watchdog enthält, im Steuergerät die Funktion eines Sicherheitsschalters erfüllt. Der Sicherheitsschalter überwacht Sensorsignale, die an den Prozessor (4) des Steuergeräts übertragen werden auf Plausibilität hin und gibt nur, wenn der Sicherheitsschalter selbst einen Auslösefall erkennt, entsprechende Rückhaltemittel (9) über eine Zeiteinheit (6) für eine vorgegebene Zeit frei. Anhand von Zusatzinformationen aus den Sensorsignalen entnimmt der Sicherheitsschalter, wie die Sensorsignale zu verarbeiten sind. Der Sicherheitsschalter ist so ausgebildet, dass er den Sensoren (1, 2, 3) entsprechend zugeordnete Rückhaltemittel freigibt. Beim Einschalten des Steuergeräts führt der Prozessor einen Test des Sicherheitsschalters durch Erzeugen eines Testsignals durch die Sensoren durch.

5

Steuergerät für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Steuergerät für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

15

20

Es sind bereits Airbag-Steuersysteme bekannt, in denen ein Mikrocontroller als Prozessor von einem Watchdog auf seine Funktion hin überwacht wird. Der Prozessor ist selbst mit verschiedenen Sensoren im Kraftfahrzeug oder im Steuergerät verbunden, wobei die Sensoren einen Aufprall sensieren.

25

Teilweise werden in Airbag-Steuergeräten mechanische Sicherheitsschalter verwendet, bei denen ein Ringmagnet bei negativen Beschleunigungen gegen eine Feder verschoben wird und ein Reed-Kontakt dann schließt. Der Reed-Kontakt gibt

30

dann die dieser Verzögerungsrichtung zugeordneten Rückhaltemittel entweder direkt über ein Freigabesignal an die Endstufen oder indirekt über den Mikrocontroller frei. Teilweise wird durch das erzeugte Signal auch ein im Hauptzündstrompfad liegender Sicherheitshalbleiter freigegeben, der die benötigten Zündströme zu den Endstufen fließen lässt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Steuergerät für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass ein Sicherheitsschalter vorhanden ist, der auch einen Watchdog aufweist. Die Funktionalität des Sicherheitsschalters wird ermöglicht, indem der Sicherheitsschalter die Sensorsignale, die von den Sensoren zu dem Prozessor übertragen werden, selbstständig überprüft und in Abhängigkeit vom Ergebnis der Überprüfung über eine Zeiteinheit Endstufen für Zündkreise freigibt. Dabei wird ein Sicherheitsschalter realisiert, der Sensorsignale aus jeder sensierten Richtung auswertet, womit ein multidirektionaler Sicherheitsschalter vorliegt. Damit ist eine zusätzliche Absicherung, die unabhängig von der Funktionalität des Mikroprozessors ist, vorhanden. Dies erhöht die Sicherheit gegenüber einer ungewollten Auslösung durch einen defekten Prozessor. Darüber hinaus weist der Sicherheitsschalter entsprechende Hardware auf, um individuelle Algorithmen und Schwellen für die unterschiedlichen Sensorsignale einzusetzen. Es liegt damit auch eine redundante Hardware vor, um eine ungewollte Auslösung von Rückhaltemitteln zu vermeiden.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Steuergeräts für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass der Sicherheitsschalter den Sensorsignalen Zusatzinformationen entnimmt und in Abhängigkeit von diesen Zusatzinformationen die Sensorsignale verarbeitet. Diese Zusatzinformationen sind hier Statusinformationen des Sensors, z.B. laufender Test

oder Fehler erkannt und auch kanalspezifische Informationen, beispielsweise eine Kennung, die die Sensorsignale in auslöserrelevant und nicht auslöserrelevant einteilt und bei vorliegender Auslöserrelevanz noch zusätzlich die Art der Signalquelle, also ob es sich von um einen Frontaufprallsensor, einen Seitenaufprallsensor oder Beschleunigungssignale von Satelliten, das sind im Fahrzeug verteilte Sensoren, handelt. In Abhängigkeit von dieser Zusatzinformation verwendet dann der Sicherheitsschalter den entsprechenden Hardware-Algorithmus und die entsprechenden Schwellen, um diese Sensorsignale dann korrekt zu verarbeiten.

Weiterhin ist es von Vorteil, dass der Sicherheitsschalter in Abhängigkeit von den Sensor-Zusatzinformationen den entsprechenden Algorithmus aus der eigenen Hardware lädt und entsprechende Schwellwerte verwendet, um die Sensorsignale zu verarbeiten. In Abhängigkeit von diesen Zusatzinformationen erfolgt dann auch gegebenenfalls eine Freigabe der Endstufen. Mit den Zusatzinformationen ist es danach möglich, die Verarbeitung der Sensorsignale zu steuern.

Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass der Sicherheitsschalter nur den jeweils den Sensoren zugeordneten Endstufen eine Freigabe erteilt. Detektiert also ein Seitenaufprallsensor ein Sensorsignal, dann wird nur der Seitenaufprallschutz freigegeben.

Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass beim Starten des Fahrzeugs das Steuergerät eingeschaltet und dabei ein Test des erfindungsgemäßen Sicherheitsschalters durch Erzeugen eines Testsignals der Sensoren durchgeführt wird. Dadurch überwacht der Prozessor, ob der Sicherheitsschalter das

Überwachen der Sensorsignale erfüllen kann und entsprechende Freigabesignale an die Endstufen überträgt.

Schließlich ist es auch von Vorteil, dass der
5 Sicherheitsschalter mit den Endstufen über zwei
Freigabeleitungen verbunden ist, wobei eine der
Freigabeleitungen für die Plusendstufen und eine weitere
Freigabeleitung an die Minusendstufen angeschlossen ist, so
dass über diese beiden Leitungen die gesamten Endstufen
10 sperrbar bzw. freizugeben sind. Mit weiteren
Gruppenleitungen ist der Sicherheitsschalter mit den
Endstufen der einzelnen Zündmittelgruppen verbindbar, so
dass damit selektiv Zündmittel freigebbar sind wie
beispielsweise bei einem Frontalaufprall die Frontairbags.

15 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung
dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung
20 näher erläutert. Es zeigt Figur 1 ein Blockschaltbild des
erfindungsgemäßen Steuergeräts und Figur 2 einen Rahmen der
Prozessor-Sensor-Kommunikation.

Beschreibung

25 Durch den zunehmenden Einsatz von immer mehr
Rückhaltemitteln, das sind insbesondere Airbags in
Kraftfahrzeugen, ist die situationsgerechte Auslösung von
diesen Rückhaltemitteln zu gewährleisten. Fatal ist eine
30 Fehlauslösung von Rückhaltemitteln, die einerseits zu
schweren Verletzungen führen kann und andererseits Kosten
für den Fahrzeughalter unnötigerweise verursacht.
Erfindungsgemäß wird daher ein Steuergerät für ein
Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug vorzuschlagen, das
35 einen Sicherheitsschalter, der auch einen Watchdog

beinhaltet, aufweist, der neben der Überwachung des Prozessors auch die Sensorwerte der einzelnen Crashsensoren auf Plausibilität überprüft und nur, wenn der Sicherheitsschalter selbst erkennt, dass ein Auslösefall vorliegt, die entsprechenden Endstufen der anzusteuern-
5 Zündkreise freigibt. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass der Sicherheitsschalter selektiv die den einzelnen Sensoren zugeordneten Rückhaltemittelgruppen freigibt. Die Rückhaltemittel wie Airbags werden von anzusteuern-
10 Zündkreisen aus gezündet, die wiederum von Endstufen aus betrieben werden, wobei die Endstufen von einer Zündkreisansteuerung, das ist ein integrierter Schaltkreis, angesteuert werden. Die Zündkreisansteuerung ist wiederum mit dem Prozessor und hier erfindungsgemäß auch mit dem
15 Sicherheitsschalter verbunden, um nur in einem erkannten Auslösefall die entsprechenden Endstufen freizugeben.

In Figur 1 ist als Blockschaltbild das erfindungsgemäße Steuergerät dargestellt, das mit Sensoren und
20 Rückhaltemitteln verbunden ist. Ein Beschleunigungssensor 1 in Fahrtrichtung ist an einen ersten Datenein-/ausgang eines Prozessors 4, der hier ein Mikrocontroller ist, angeschlossen. Der Beschleunigungssensor 1 weist Elektronik auf, die die Meßsignale verstärkt und digitalisiert.
25 Weiterhin fügt diese Elektronik Zusatzinformationen hinzu, ob ein Fehler vorliegt oder ob es sich um einen laufenden Test handelt. Eine weitere kanalspezifische Information ist beispielsweise eine Safety-ID, die die Sensorsignale in auslöserrelevant und nicht-auslöserrelevant klassifiziert und
30 im Falle der Auslöserrelevanz die Art der Signalquelle angibt, also ob es sich um einen Front-, Seiten- oder Satellitensensor handelt.

An einen zweiten Datenein-/ausgang des Prozessors 4 ist ein
35 Seitenaufprallsensor 2 auf der rechten Beifahrertür

angeschlossen. Auf diesem Seitenaufprallsensor 2 weist eine dem Sensor 1 entsprechende Elektronik zur Auswertung und Verarbeitung der Signale auf. Dies gilt auch für einen Sensor 3, der für die Seitenaufprallsensierung auf der Fahrerseite verwendet wird. Der Sensor 3 ist an den dritten Datenein-/--ausgang des Prozessors 4 angeschlossen. Die Leitungen, die die Sensoren 1, 2 und 3 mit dem Prozessor 4 verbinden, werden jeweils angezapft, um diese Signale auch an den ersten, zweiten und dritten Dateneingang eines Sicherheitsschalters 5 zu übertragen.

Über einen Datenein-/--ausgang ist der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 mit einem vierten Datenein-/--ausgang des Prozessors 4 verbunden, um die Funktionsfähigkeit des Prozessors 4 zu überprüfen. Dies kann beispielsweise durch Testfragen vorgenommen werden, die an den Prozessor 4 übertragen werden und die der Prozessor 4 entsprechend beantworten muß, um seine Funktionsfähigkeit zu beweisen.

Über einen Datenausgang mit mehreren Leitungen ist der Sicherheitsschalter 5 an eine Zeiteinheit 6 angeschlossen. Die Zeiteinheit 6 stellt einen Teil des Sicherheitsschalters dar, im Blockschaltbild wird hier eine logische Trennung vollzogen. Die Zeiteinheit 6 ist über zwei Datenausgänge mit jeweils mehreren Leitungen an eine Zündkreisansteuerung 7 angeschlossen. Der Prozessor 4 ist über einen fünften Datenein-/--ausgang an einen Datenein-/--ausgang der Zündkreisansteuerung 7 angeschlossen. Die Zündkreisansteuerung 7 ist über einen Datenausgang, der ebenfalls mehrere Leitungen aufweist an die Endstufen 8 angeschlossen, die wiederum über einen Ausgang an die Rückhaltemittel mit Zündkreisen 9 angeschlossen sind.

Der Prozessor 4, der Sicherheitsschalter 5 mit der Zeiteinheit 6, die Zündkreisansteuerung 7, die Endstufen 8

und der Sensor 1 sind hier die Komponenten des Steuergeräts 10. Darüber hinaus ist es möglich, dass das Steuergerät 10 eine eigene Sensorplattform aufweist, um entsprechende Sensorsignale von Satellitensensoren, das sind im Fahrzeug verteilte Sensoren, zu verifizieren, also eine Plausibilitätsuntersuchung durchzuführen. Das Steuergerät 10 kann weiterhin an Fahrzeugbusse angeschlossen sein, um Daten zu empfangen und zu versenden, beispielsweise um Sensordaten anderen Fahrzeugsystemen zugänglich zu machen.

Der Sicherheitsschalter 5 führt nun eine Plausibilitätsuntersuchung der Sensorsignale der Sensoren 1, 2 und 3 durch und gibt über die Zeiteinheit 6 und die Zündkreisansteuerung 7 Endstufen frei, sofern die Sensorsignale mit Zusatzinformationen einen Auslösefall anzeigen und der Sicherheitsschalter 5 diesen Auslösefall selbst anhand der Sensorsignale mittels berechneter Algorithmen erkennt. Dazu weist der Sicherheitsschalter 5 eine eigene Hardware auf, in der die entsprechenden Algorithmen und auch die entsprechenden Schwellen abgelegt sind, um die einzelnen Sensorsignale der Sensoren 1, 2 und 3 jeweils zu verarbeiten. Dabei ist es unerheblich, aus welcher Richtung die Sensorsignale kommen. Der Sicherheitsschalter 5 ist derart ausgebildet, dass er die Sensorsignale, unabhängig von welchem Sensor sie kommen, verarbeiten kann und auf Auslösefälle untersuchen kann. Damit ist vorteilhafterweise ein multidirektionaler elektronischer Sicherheitsschalter realisiert. Die Schwellen, die der Sicherheitsschalter 5 untersucht, entscheiden daher, ob ein Sensorsignal auslöserrelevant ist, also ein Crashfall vorliegt oder nicht. Ist das nicht der Fall, dann läßt der Sicherheitsschalter 5 die entsprechenden Endstufen gesperrt und der Prozessor 4 kann dies auch nicht überstimmen. Erkennt jedoch der Sicherheitsschalter 5 einen Auslösefall, dann werden über die Zeiteinheit 6 für eine

vorgegebene Zeit diese Endstufen für die entsprechenden Rückhaltemittel durch die Zündkreisansteuerung 7 freigegeben. Der Prozessor 4 kann dann nach seiner eigenen Auswertung diese Endstufen aktivieren.

5

Bei dem Starten des Kraftfahrzeugs wird das Steuergerät 10 eingeschaltet, und es erfolgt eine Prüfung der einzelnen ICs, wozu auch der Sicherheitsschalter 5, der auch einen Watchdog aufweist, gehört. Zur Prüfung der hier
10 beschriebenen Funktionalität des Sicherheitsschalters 5, der daneben auch den Prozessor 4 laufend überwacht, wird ein Sensortest herangezogen. In den Sensoren 1, 2 und 3 wird eine Testantwort, also ein künstliches Sensorsignal erzeugt, das vom Prozessor 4 eingelesen wird. Diese Testantwort ist
15 so beschaffen, so dass sie, durch den Sicherheitsschalter 5 ausgewertet, zu einer Freigabe der Plusendstufen, die die Endstufen 8 aufweisen, führt. Der Sicherheitsschalter 5 liest diese Daten mit, um seine Überwachungsfunktion zu erfüllen, und bewertet sie. Der Prozessor 4 überwacht dabei
20 die Datenausgänge der Zeiteinheit 6 zur Zündkreisansteuerung 7 und kann an der Änderung der Signalpegel die richtige Funktion des Sicherheitsschalters 5 erkennen.

Da diese Sensortestantworten so groß gewählt sein, dass ein
25 Crashfall signalisiert wird, wird es zu einer Freigabe der Endstufen 8 kommen. Diese Freigabe wird vom Prozessor 4 überwacht. Damit kommt es immer zu einem Test des Sicherheitsschalters 5, wenn die Sensoren 1, 2 und 3 selbst getestet werden. Zur Absicherung gegen fehlerhaftes Auslösen
30 der Endstufen 8 während dem Sensortest wertet der Sicherheitsschalter 5 sowohl die Testaufforderung vom Prozessor 4 an die Sensoren 1, 2 und 3 aus, die zur Sperrung der Minusendstufen, die die Endstufen 8 aufweist, führt, als auch die in den Sensordaten enthaltene Kennung laufender

Tests die ebenso aber unabhängig zur Sperrung der Minusendstufen führt.

Die parallelen Leitungen, die vom Sicherheitsschalter 5 zur Zeiteinheit 6 führen, weisen zwei Freigabeleitungen auf, die generelle Freigabeleitungen sind, wobei die eine für die Plusendstufen verwendet wird und die zweite für die Minusendstufen. Darüber hinaus weisen die parallelen Leitungen vom Sicherheitsschalter 5 zur Zeiteinheit 6 Gruppenleitungen auf, die für die jeweiligen Gruppen von Rückhaltemitteln zur Freigabe verwendbar sind. Beispielsweise für die, die in Fahrtrichtung eingesetzt werden. Entsprechende Leitungen führen dann von der Zeiteinheit 6 zur Zündkreisansteuerung 7. Die Zeiteinheit 6 gibt im Auslösefall die Endstufen 8 für eine Zeit von einigen zehn Millisekunden frei.

Figur 2 zeigt einen Übertragungsrahmen. Teil a wird von dem Prozessor 4 an die Sensoren 1, 2 und 3 übertragen. Dieser weist eine 16 Bit-Botschaft auf, die einen Befehl 13 aufweist, den die Sensoren mit Sensordaten beantworten. Fig. 2 zeigt weiterhin den Teil b des Übertragungsrahmens, den die Sensoren 1, 2 und 3 zeitgleich zum Teil a an den Prozessor 4 und den Sicherheitsschalter 5 zurückübertragen, der ein Feld 11 für die Zusatzinformationen und ein Feld 12 für die eigentlichen Sensorsignale aufweist. Der Sicherheitsschalter 5 und der Prozessor 4 synchronisieren sich auf diese Rahmen, um dann die einzelnen Daten entsprechend auslesen zu können. Dies wird IN-Frame-Response genannt.

Im Folgenden werden noch einmal verschiedene Ereignisse beschrieben und zu welchen Sperrungen der Endstufen 8 dies jeweils führt. Befindet sich der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 in einer Sperrphase, d.h. der Watchdog

wurde nicht richtig bedient und sperrt für eine vorgegebene Zeit, oder läuft ein Sensortest, es ist aber noch kein signifikantes Signal empfangen worden, werden alle Plus- und alle Minusendstufen und alle Zündmittelgruppen auf Sperrungen geschaltet. Befindet sich jedoch der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 nicht in einer Sperrphase, und es wurde kein signifikantes Sensorsignal von einem der Sensoren 1, 2 und 3 empfangen, werden alle Plusendstufen gesperrt, aber alle Minusendstufen werden freigegeben, um einen Test der Minusendstufen gegebenenfalls durchzuführen. Es werden jedoch alle Zündmittelgruppen gesperrt. Befindet sich nun der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 nicht in der Sperrphase, und es läuft ein Sensortest und ein signifikantes Signal wurde beispielsweise von dem Sensor 1 empfangen, dann werden alle Plusendstufen freigegeben, so dass ein Test der Plusendstufen möglich ist, aber alle Minusendstufen gesperrt werden. Die Zündmittel in Fahrtrichtung werden jedoch freigegeben. Befindet sich der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 nicht in einer Sperrphase und der Sensortest läuft und ein signifikantes Signal wurde empfangen, aber nicht vom Sensor 1, dann werden alle Plusendstufen freigegeben, so dass ein Test der Plusendstufen möglich ist und wiederum werden alle Minusendstufen gesperrt und auch die Zündmittel in Fahrtrichtung werden gesperrt.

Befindet sich der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 nicht in der Sperrphase, und es wird kein Sensortest durchgeführt und ein signifikantes Signal wurde vom Sensor 1 empfangen, dann werden alle Plusendstufen und auch alle Minusendstufen freigegeben, so dass Feuerbereitschaft vorliegt, und es werden die entsprechenden Zündmittel in Fahrtrichtung freigegeben, so dass eine Zündung der Airbags möglich wird. Befindet sich der Watchdog im Sicherheitsschalter 5 nicht in der Sperrphase, und es erfolgt kein Sensortest und ein

signifikantes Signal wurde empfangen, jedoch nicht vom Sensor 1, dann werden alle Plusendstufen und alle Minusendstufen freigegeben, es besteht Feuerbereitschaft, aber die Zündmittel in Fahrtrichtung werden gesperrt.

- 5 Signifikantes Signal bedeutet hier, dass ein Signal vorliegt, das durch den Hardware-Algorithmus des Sicherheitsschalters 5 berechnet und mit den Schwellen bewertet einen Auslösefall anzeigt.

5 Ansprüche

1. Steuergerät für ein Rückhaltesystem in einem Kraftfahrzeug, wobei das Steuergerät (10) einen Prozessor (4) und einen Sicherheitsschalter (5) aufweist, wobei der
10 Prozessor (4) mit Sensoren (1, 2, 3) zur Aufprallsensierung und mit Endstufen (8) zur Ansteuerung des Rückhaltesystems verbindbar ist, wobei die Sensoren gegebenenfalls einen Aufprall des Kraftfahrzeugs sensieren, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsschalter (5) mit den
15 Sensoren (1, 2, 3) zur Plausibilitätsüberprüfung der Sensorsignale und mit einer Zeiteinheit (6) zur Freigabe der Endstufen (8) von Zündkreisen (9) in Abhängigkeit von den Sensorsignalen verbindbar ist, wobei der Sicherheitsschalter (5) Mittel zur Auswertung der Sensorsignale aufweist und die
20 Zeiteinheit (6) die Endstufen (8) für eine vorgegebene Zeit freigibt.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsschalter (5) Zusatzinformationen aus den
25 Sensorsignalen entnimmt und in Abhängigkeit von den Zusatzinformationen die Sensorsignale verarbeitet.

3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsschalter (5) den
30 jeweiligen Sensoren (1, 2, 3) zugeordnete Endstufen (8) freigibt.

4. Steuergerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessor (4) beim Einschalten des
35 Steuergeräts (10) einen Test des Sicherheitsschalters (5)

durch Erzeugen eines Testsignals der Sensoren (1, 2, 3) durchführt.

5 5. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sicherheitsschalter (5) mit den Endstufen (8) über die Zeiteinheit (6) über zwei Freigabeleitungen jeweils mit allen Plusendstufen und allen Minusendstufen und mit weiteren Gruppenleitungen mit den Endstufen (8) von Zündmittelgruppen verbindbar ist.

10

6. Steuergerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass während des Tests zumindest die Plus- oder Minusendstufe der Endstufen (8) sperrbar ist.

1/1

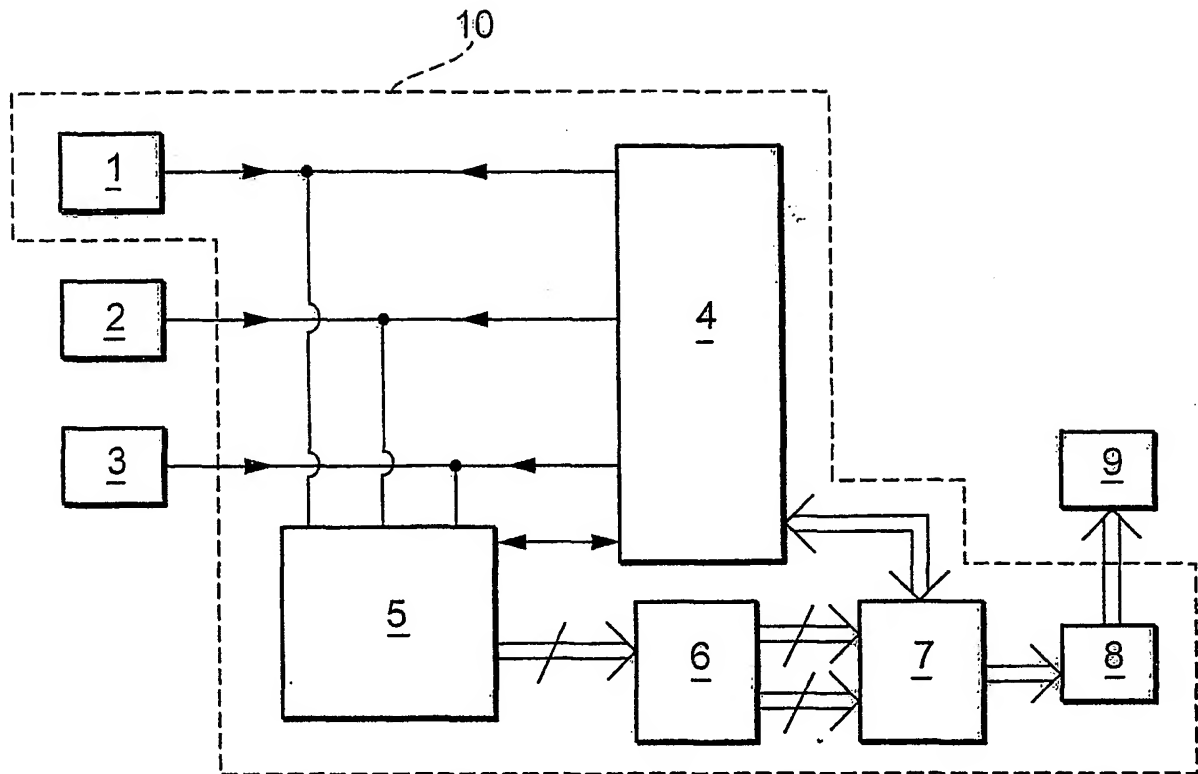


Fig. 1

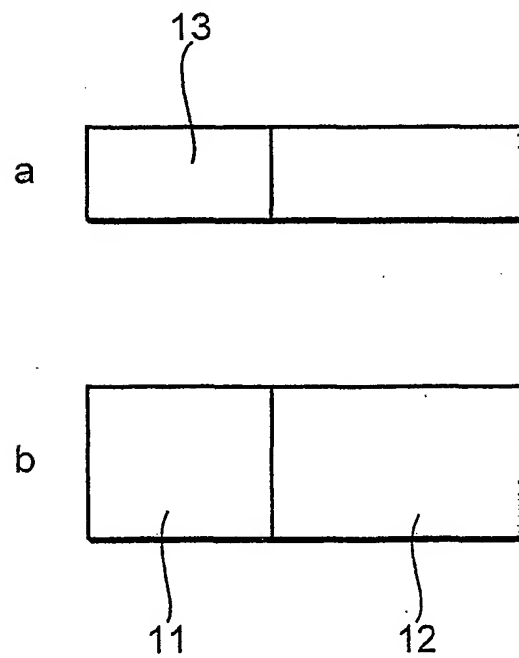


Fig. 2

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 52 468 A (SIEMENS AG) 25 May 2000 (2000-05-25)	1-3,5,6
A	column 2 -column 5 figures 1,2,4	4
Y	DE 199 18 634 A (SIEMENS AG) 2 November 2000 (2000-11-02) figure 1	1-3
Y	DE 44 25 846 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 25 January 1996 (1996-01-25)	5
A	column 2 -column 4 figure 1	1-4,6
Y	DE 37 06 765 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 15 September 1988 (1988-09-15) column 3, line 51 - line 52 figure 1	6
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2002

Date of mailing of the international search report

08/03/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Billen, K

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 518 501 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS LAB) 16 December 1992 (1992-12-16) column 4, line 31 -column 5, line 13 figure 1 ----	1
A	DE 37 36 294 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11 May 1989 (1989-05-11) the whole document ----	1-6
A	WO 00 41918 A (MADER GERHARD ;SCHMIDT CLAUS (DE); SIEMENS AG (DE)) 20 July 2000 (2000-07-20) the whole document -----	1-6

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19852468	A	25-05-2000	DE 19852468 A1	25-05-2000
			WO 0029263 A1	25-05-2000
			EP 1128995 A1	05-09-2001
DE 19918634	A	02-11-2000	DE 19918634 A1	02-11-2000
			WO 0032445 A1	08-06-2000
			EP 1051312 A1	15-11-2000
DE 4425846	A	25-01-1996	DE 4425846 A1	25-01-1996
			DE 59505631 D1	20-05-1999
			EP 0693404 A2	24-01-1996
			ES 2132463 T3	16-08-1999
			JP 8067231 A	12-03-1996
			KR 208124 B1	15-07-1999
			US 5544915 A	13-08-1996
DE 3706765	A	15-09-1988	DE 3706765 A1	15-09-1988
			WO 8806541 A1	07-09-1988
			JP 1502581 T	07-09-1989
			US 4950915 A	21-08-1990
EP 0518501	A	16-12-1992	US 5261694 A	16-11-1993
			AU 1803692 A	24-12-1992
			CA 2069214 A1	15-12-1992
			DE 69209151 D1	25-04-1996
			DE 69209151 T2	01-08-1996
			EP 0518501 A1	16-12-1992
			JP 2744170 B2	28-04-1998
			JP 5178163 A	20-07-1993
			KR 126667 B1	26-12-1997
DE 3736294	A	11-05-1989	DE 3736294 A1	11-05-1989
			AT 76692 T	15-06-1992
			DE 3871528 D1	02-07-1992
			WO 8903999 A1	05-05-1989
			EP 0386035 A1	12-09-1990
			JP 2777882 B2	23-07-1998
			JP 10078454 A	24-03-1998
			JP 2692710 B2	17-12-1997
			JP 3500685 T	14-02-1991
			US 5457982 A	17-10-1995
			US 5373722 A	20-12-1994
WO 0041918	A	20-07-2000	WO 0041918 A1	20-07-2000
			EP 1140564 A1	10-10-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 52 468 A (SIEMENS AG) 25. Mai 2000 (2000-05-25)	1-3,5,6
A	Spalte 2 -Spalte 5 Abbildungen 1,2,4	4
Y	DE 199 18 634 A (SIEMENS AG) 2. November 2000 (2000-11-02)	1-3
Y	DE 44 25 846 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 25. Januar 1996 (1996-01-25)	5
A	Spalte 2 -Spalte 4 Abbildung 1	1-4,6
Y	DE 37 06 765 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 15. September 1988 (1988-09-15) Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 52 Abbildung 1	6
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Billen, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 518 501 A (AUTOMOTIVE SYSTEMS LAB) 16. Dezember 1992 (1992-12-16) Spalte 4, Zeile 31 -Spalte 5, Zeile 13 Abbildung 1 ----	1
A	DE 37 36 294 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11. Mai 1989 (1989-05-11) das ganze Dokument ----	1-6
A	WO 00 41918 A (MADER GERHARD ;SCHMIDT CLAUS (DE); SIEMENS AG (DE)) 20. Juli 2000 (2000-07-20) das ganze Dokument -----	1-6

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19852468	A	25-05-2000	DE 19852468 A1	25-05-2000
			WO 0029263 A1	25-05-2000
			EP 1128995 A1	05-09-2001
DE 19918634	A	02-11-2000	DE 19918634 A1	02-11-2000
			WO 0032445 A1	08-06-2000
			EP 1051312 A1	15-11-2000
DE 4425846	A	25-01-1996	DE 4425846 A1	25-01-1996
			DE 59505631 D1	20-05-1999
			EP 0693404 A2	24-01-1996
			ES 2132463 T3	16-08-1999
			JP 8067231 A	12-03-1996
			KR 208124 B1	15-07-1999
			US 5544915 A	13-08-1996
DE 3706765	A	15-09-1988	DE 3706765 A1	15-09-1988
			WO 8806541 A1	07-09-1988
			JP 1502581 T	07-09-1989
			US 4950915 A	21-08-1990
EP 0518501	A	16-12-1992	US 5261694 A	16-11-1993
			AU 1803692 A	24-12-1992
			CA 2069214 A1	15-12-1992
			DE 69209151 D1	25-04-1996
			DE 69209151 T2	01-08-1996
			EP 0518501 A1	16-12-1992
			JP 2744170 B2	28-04-1998
			JP 5178163 A	20-07-1993
			KR 126667 B1	26-12-1997
DE 3736294	A	11-05-1989	DE 3736294 A1	11-05-1989
			AT 76692 T	15-06-1992
			DE 3871528 D1	02-07-1992
			WO 8903999 A1	05-05-1989
			EP 0386035 A1	12-09-1990
			JP 2777882 B2	23-07-1998
			JP 10078454 A	24-03-1998
			JP 2692710 B2	17-12-1997
			JP 3500685 T	14-02-1991
			US 5457982 A	17-10-1995
			US 5373722 A	20-12-1994
WO 0041918	A	20-07-2000	WO 0041918 A1	20-07-2000
			EP 1140564 A1	10-10-2001

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

